

La Misurazione dell'Acido Acetico: Guida Strategica alla Qualità Enologica e all'Innovazione Analitica

Dr. Francesca Bruni ricercatrice del CDR Chemical Lab "Francesco Bonicolini"

P2609

1. Il Ruolo dell'Acidità Volatile nel Profilo del Vino

L'acidità volatile (VA) non è un semplice parametro analitico, ma rappresenta un indicatore della salute microbiologica e della stabilità del vino. In termini strategici, monitorare tale parametro significa gestire il rischio: un innalzamento incontrollato non compromette solo il profilo sensoriale, ma può portare alla perdita totale del valore commerciale del prodotto a causa dell'acetificazione.

Chimicamente, l'acidità volatile è costituita prevalentemente dall'**acido acetico**, caratterizzato da elevata volatilità. Quando la sua concentrazione supera determinate soglie, l'impatto organolettico diventa critico, manifestandosi con il tipico sentore "pungente" e acre che maschera le componenti aromatiche nobili, preludio alla degradazione del vino in aceto.

I riferimenti legali e sensoriali seguono standard rigorosi definiti dall'OIV:

- **Soglia Sensoriale:** Generalmente percepibile intorno a **0,5 g/L**, sebbene la struttura del vino possa influenzarne la rilevazione.
- **Limiti Legali (OIV):** Il tetto massimo è fissato a **1,2 g/L** di acido acetico per i vini bianchi e rossi fermi, elevabile a **2,1 g/L** per vini speciali come i passiti o i muffati.
- **Standard di Qualità:** Per produzioni di eccellenza, i valori target si attestano tra **0,2 e 0,6 g/L**.

Il monitoraggio costante è l'unico strumento per prevenire difetti irreparabili. L'adozione di metodi analitici rapidi e accurati consente di strutturare una strategia di prevenzione attiva, indispensabile per proteggere gli investimenti aziendali.

2. Dinamiche di Formazione: Perché e Quando l'Acido Acetico si Sviluppa

Identificare la fonte di produzione dell'acido acetico è fondamentale per distinguere tra dinamiche fermentative fisiologiche e contaminazioni batteriche distruttive, orientando gli interventi correttivi prima che il danno sia irreversibile. Le cause di formazione si articolano su tre livelli critici:

1. **Metabolismo dei lieviti e batteri lattici:** Durante la fermentazione alcolica, *Saccharomyces cerevisiae* produce fisiologicamente 0,2–0,4 g/L di acido acetico. Nella fermentazione malolattica

(MLF), batteri come *Oenococcus oeni* possono incrementare questo valore (tipicamente intorno a 0,4 g/L), con rischi di picchi oltre 1,0 g/L in condizioni ambientali non controllate.

2. **Uve deteriorate e Botrytis:** La salute della materia prima è il primo fattore di rischio. Mentre sulle uve sane predomina il genere *Gluconobacter* (che preferisce il glucosio e ha bassa tolleranza all'acido acetico), sulle uve danneggiate o colpite da *Botrytis cinerea* aumenta la presenza di **Acetobacter**. Questi batteri consumano l'etanolo prodotto dai lieviti per generare acido acetico.
3. **Carenze gestionali e ossigeno:** L'acido acetico è il prodotto di un metabolismo aerobico. Durante l'affinamento, specialmente in barrique, l'esposizione all'ossigeno e la mancanza di colmature adeguate attivano gli *Acetobacter* latenti. Questi microrganismi sono eccezionalmente resistenti: non muoiono durante la fermentazione alcolica e restano pronti a trasformare l'etanolo in aceto non appena trovano ossigeno.

Causa di Formazione	Impatto Tipico (g/L)	Rischio Operativo
Fermentazione Alcolica (S. cerevisiae)	0,2 - 0,4 g/L	Basso (Processo fisiologico)
Fermentazione Malolattica (O. oeni)	0,4 - 1,0 g/L	Moderato (Monitorare ceppi e tempi)
Uve deteriorate / Botrytis	> 1,0 g/L	Critico
Carenze gestionali (Ossigeno)	Progressivo	Elevato (Degradazione durante l'affinamento)

Tabella 1: Correlazione tra Causa di Formazione e Rischio Operativo

3. Analisi Comparativa: Metodo Ufficiale OIV vs. CDR WineLab®

La precisione analitica è il fondamento della validità tecnica di ogni decisione enologica. La scelta del metodo determina non solo l'accuratezza del dato,

ma anche l'efficienza dei tempi di risposta in cantina.

Il **Metodo Ufficiale (OIV-MA-AS313-02)** è una procedura basata sulla distillazione in corrente di vapore e successiva titolazione con soda.

Tecnicamente complesso, richiede:

- Previa rimozione della CO₂ sotto vuoto.
- Correzione obbligatoria per la SO₂ libera e combinata tramite titolazione con **Iodio**.
- Sottrazione dell'acido sorbico e, in contesti specifici, dell'**acido salicilico** (utilizzato per stabilizzare i campioni), che richiede un protocollo colorimetrico supplementare descritto nell'Allegato OIV.

Il **Sistema CDR WineLab®** offre una soluzione ottimizzata per la determinazione dell'acetico: l'applicazione della tecnologia fotometrica a LED con elevata sensibilità con metodi intuitivi che usano reattivi pre-riempiti e pre-calibrati. L'eliminazione della titolazione e del trattamento del campione consente di rimuovere l'uso di vetreria e di ridurre significativamente uso ed esposizione a solventi pericolosi.

Criterio	Metodo Ufficiale OIV	Sistema CDR WineLab®
Complessità Procedurale	Alta (Distillazione + plurime titolazioni)	Molto Basso (Pochi passaggi guidati)
Tempo di Risposta	30-45 minuti per campione	Pochi minuti
Accuratezza Tecnica	Metodo di riferimento (Titolazione)	Correlato al riferimento (Fotometria LED)
Personale Specializzato	Indispensabile (Competenza chimica)	Non richiesto (Interfaccia intuitiva)
Manutenzione	Pulizia e taratura costante	Assente
Sostenibilità e Sicurezza	Elevata produzione di rifiuti chimici	Micro-quantità (Minimo impatto/scarto)

Tabella 2: Confronto tra Metodologie Analitiche

Studi condotti dall'Università di Firenze confermano che i **risultati di CDR WineLab® sono perfettamente allineati ai metodi ufficiali**. Questa affidabilità, unita al controllo automatico degli errori, rende il sistema uno strumento di precisione professionale.

4. Vantaggi Strategici del Sistema CDR WineLab® in Cantina

Internalizzare le analisi abbatte le barriere logistiche dei laboratori esterni, eliminando i tempi di attesa e i rischi legati al trasporto dei campioni. Questa **autonomia analitica** permette interventi correttivi immediati, trasformando il dato in tempo reale in un asset competitivo per la cantina.

- **Autonomia Decisionale e Tempestività:** Disporre del dato in pochi minuti permette interventi immediati (tagli, travaso, filtrazioni) durante la vendemmia o l'affinamento. Questa velocità è fondamentale per bloccare proliferazioni batteriche rilevate sul nascere.
- **Semplicità ed Efficienza Operativa:** La tecnologia LED non richiede manutenzione o sostituzione come le lampade al tungsteno. Grazie all'interfaccia "Help" integrata, il sistema è accessibile a tutto lo staff, garantendo risultati ripetibili e riducendo il rischio di errore umano.
- **Sostenibilità e Sicurezza:** L'uso di micro-quantità di reagenti riduce drasticamente l'esposizione degli operatori a sostanze chimiche e minimizza i rifiuti prodotti, allineandosi ai moderni standard di sostenibilità aziendale.
- **Versatilità dell'Investimento:** Oltre al vino, il sistema è configurato per monitorare con la stessa precisione la produzione di **aceto**, offrendo una flessibilità operativa unica per le aziende con linee di prodotto diversificate.

5. Sintesi Operativa per il Produttore Moderno

In un mercato globale dove la precisione enologica è un prerequisito, l'approccio proattivo alla **misura dell'acido acetico** definisce il confine tra una produzione subita e una governata. Il successo gestionale si fonda sull'integrazione di tre pilastri: conoscenza profonda del processo, precisione analitica ed efficienza tecnologica. L'integrazione di sistemi di analisi autonomi come **CDR WineLab®** rappresenta un investimento strategico per trasformare il controllo qualità in un vantaggio competitivo duraturo. Un sistema semplice, affidabile e rapido può essere un partner strategico per un controllo totale, dalla ricezione delle uve fino all'imbottigliamento, elevando l'eccellenza della vostra produzione.